

**PCT**

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b> <b>B41F 13/08, F16F 15/00, 15/18</b>		<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/03832</b>
			<b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 6. Februar 1997 (06.02.97)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP96/03042		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AL, AM, AU, BB, BG, BR, CA, CN, CZ, EE, GE, HU, IL, IS, JP, KG, KP, KR, LK, LR, LT, LV, MD, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).	
<b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 11. Juli 1996 (11.07.96)			
<b>(30) Prioritätsdaten:</b> 195 25 460.0      14. Juli 1995 (14.07.95)      DE			
<b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> FELIX BÖTTCHER GMBH & CO. [DE/DE]; Stolberger Strasse 351-353, D-50933 Köln (DE).		<b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
<b>(71) Anmelder (nur für AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT JP LU MC NL PT SE):</b> DLR DEUTSCHE FORSCHUNGSANSTALT FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT E.V. [DE/DE]; D-51140 Köln (DE).			
<b>(72) Erfinder; und</b>			
<b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> WEINERT, Johann [DE/DE]; Höhenweg 22, D-50169 Kerpen (DE). LAMMERING, Rolf [DE/DE]; Obersand 22, D-38527 Meine (DE). BEIN, Thilo [DE/DE]; Buchenweg 14, D-38108 Braunschweig (DE).			
<b>(74) Anwälte:</b> WERNER, Hans-Karsten; Postfach 10 22 41, D-50462 Köln (DE) usw.			
<b>(54) Title:</b> METHOD AND DEVICE FOR REDUCING FLEXIONAL VIBRATIONS IN ROTATING SYSTEMS			
<b>(54) Bezeichnung:</b> VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR VERMINDERUNG VON BIEGESCHWINGUNGEN VON ROTIERENDEN SYSTEMEN			
<b>(57) Abstract</b> <p>Described is a method of reducing flexional vibrations in rotating systems, in particular rotating cylinders, the method being characterized in that the vibrations, which are produced by out-of-balance and/or time-dependant radially acting forces, and the parameters which characterize them are measured over a wide frequency band and these measurements used to control actuators which actively suppress the vibrations.</p>			
<b>(57) Zusammenfassung</b> <p>Verfahren zur Verminderung der Biegeschwingungen von rotierenden Systemen, insbesondere von rotierenden Walzen, dadurch gekennzeichnet, daß die durch Unwuchten und/oder zeitlich veränderliche, radial einwirkende Kräfte erzeugten Schwingungen und deren charakterisierende Parameter in einem breiten Frequenzband gemessen werden und diese Meßwerte zur Regelung und Ansteuerung von Aktuatoren verwendet werden, die die Schwingungen aktiv unterdrücken.</p>			

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

Verfahren und Vorrichtung zur Verminderung von  
Biegeschwingungen von rotierenden Systemen

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verminderung der Biegeschwingungen von rotierenden Systemen, insbesondere von rotierenden Walzen. Von besonderer Bedeutung sind derartige Schwingungen beispielsweise in Tiefdruck-Maschinen, in denen sehr störende Schwingungen der Presseur-Walzen entstehen können.

Aus der JP-62-228730 ist bekannt, die Vibrationen einer Welle mit Hilfe von piezo-elektrischen Elementen als Aktuatoren zu unterdrücken. Diese Vibrationen sind offensichtlich bei konstanter Frequenz und sind vorher gemessen worden.

Aus der DE-C-35 40 645 ist bekannt, niederfrequente Torsionsschwingungen in einem Mehrmassen-Torsionsschwinger wie Offset-Rollenrotationsdruckmaschinen im Bereich von 3 bis 16 Hz zu messen und entgegengesetzte Momente zu erzeugen. Für höhere Frequenzen ist dieses Verfahren aber nicht geeignet. Bei Tiefdruckmaschinen liegen die Schwingungen in einem breiten Frequenzband und bei höheren Frequenzen.

Obwohl Schwingungen von rotierenden Systemen generell sehr störend sind und deshalb versuchsweise mit allen möglichen Mitteln vermindert oder gedämpft werden, sind die Schwingungen in Tiefdruckwalzen besonders störend. Sie würden nicht nur zu Geräuschbelästigungen, unplanmäßigen Belastungen der Druckmaschinen und Qualitätseinbußen bei den Druckerzeugnissen, sondern schließlich dazu führen, daß das Weiterdrucken auch aus Sicherheitsgründen nicht mehr möglich ist.

Presseur-Systeme haben in Tiefdruck-Maschinen die Aufgabe, die Papierbahn mit dem Druckformzylinder in Kontakt zu

bringen. Dies muß mit einer so hohen Anpreßkraft geschehen, daß die Farbe, die im Druckformzylinder vorhanden ist, auf das Papier übertragen wird. Um dies zu erreichen, sind im Laufe der Jahre viele Systeme entwickelt worden. Von besonderer Bedeutung sind Presseure mit und ohne Durchbiegungskorrektur. Presseur-Walzen ohne Durchbiegungskorrektur bestehen aus einem mit einem Elastomer beschichteten Stahlrohr, an dessen Ende ein Zapfen eingeschweißt ist. Über Spindeln, Pneumatik- oder Hydraulikzylinder wird die Drucklast an den Zapfen des Presseurs eingeleitet und der Presseur dadurch gegen den Druckformzylinder gepreßt. Diese Bauart wird auch Zweiwalzensystem genannt. Das System ohne Durchbiegungskorrektur findet Anwendung in schmalen, langsam laufenden Tiefdruckrotationsmaschinen.

Mit wachsender Breite und Geschwindigkeit werden die Durchbiegungs- und Erwärmungsprobleme immer größer. Aus diesem Grunde wurde der Presseur ohne Durchbiegungskorrektur auf seiner Rückseite durch eine Stützwalze abgestützt. Diese Anordnung nennt man Dreiwalzensystem. Dreiwalzensysteme sind bei Maschinenbreiten bis maximal 2.000 mm und Drehzahlen bis 40.000/Stunde im Einsatz.

Für Tiefdruckrotationsmaschinen über 2.000 mm Bahnbreite sind zur Beherrschung der Durchbiegungsprobleme besondere Maßnahmen erforderlich. Dies hat zur Entwicklung des flexiblen Presseurs geführt, wobei die Achse und der Mantel des Zylinders keine starre Verbindung haben. Dadurch ist es möglich, den Mantel so durchzubiegen, daß man einen guten Ausgleich der Durchbiegung des Druckformzylinders und somit eine gleichmäßige Druckverteilung und einen parallelen Druckstreifen erhält. Es gibt verschiedene Systeme von flexiblen Presseuren. Die wichtigsten sind Biege-Presseure (pneumatisch), K2-Presseure (mechanisch), Nipco-Print-Presseure (hydraulisch) und S-Presseure (hydraulisch). Für die optimale Arbeitsweise des Presseurs müssen folgende Anforderungen erfüllt sein: der Presseur muß zylindrisch, also vollkommen

rund sein, er soll einen möglichst parallelen Druckstreifen erzeugen, die Bezugstemperatur, die durch die Verformung und Reibung entsteht, soll über die gesamte Breite konstant und nicht höher als ungefähr 45°C und die elastische Presseur-Beschichtung soll bezüglich ihrer physikalischen Eigenschaften so beschaffen sein, daß im gesamten Drehzahlbereich möglichst keine störenden Schwingungen auftreten.

Dennoch treten je nach Presseur-Art und Maschinentyp teilweise bereits bei Bahngeschwindigkeiten von ca. 12 bis 13 m/s störende Schwingungen auf. Nach dem Stand der Technik hat man versucht, Schwingungen zu unterdrücken durch Erhöhung der Dämpfung. Versuche mit unterschiedlich gedämpften Gummiqualitäten haben jedoch ergeben, daß bei stärkerer Dämpfung (höherer Verlustfaktor) die Presseurschwingungen bereits bei niedriger Drehzahl auftreten.

Weitere Untersuchungen der Presseur-Schwingungen haben ergeben, daß die Ursache teilweise schon zu suchen ist bei der Oberflächenbearbeitung (schleifen, polieren) des Beschichtungsgummis. Es verbleiben immer gewisse Abweichungen vom Rundlauf bzw. von der Zylindrizität. Auch eine gewisse Restunwucht kann nicht ausgeschlossen werden. Diese Fehler führen beim Rotieren des Presseurs zu einer erzwungenen Schwingung mit entsprechender Erregung. Weitere Messungen haben ergeben, daß der Presseur bei Auftreten der Schwingung nicht mehr wirklich rund ist, sondern aus dem Kreis ein Vieleck gebildet wird. Die Bildung des Vielecks ist auf unzureichende Rückstellfähigkeit des Gummis zurückzuführen. Diese Rückstellfähigkeit steht in gewisser Korrelation mit der Dämpfung. Je höher die Dämpfung des Elastomers, desto geringer ist die Rückstellfähigkeit, und gleichzeitig wird aber auch mehr Wärme erzeugt. Durch Veränderung der Werkstoffe ist es möglich, bis zu einem gewissen Grad diese störenden Schwingungen in den Bereich höherer Drehzahlen zu verschieben. Es ist jedoch nicht möglich, diese Schwingungen völlig zu vermeiden. Interessant an diesen Meßergebnissen ist, daß die Drehzahl des

Presseurs und die Erregerfrequenz viel niedriger sind als die Eigenfrequenz des Presseurs, so daß dieser somit noch nicht in Resonanz ist. Durch die Entstehung von Vielecken, die jeweils die Quotienten aus der Eigenfrequenz und der entsprechenden Drehzahl sind, entstehen Schwingungen, die das System bei verschiedenen Drehzahlen in Resonanz versetzen. Bei langsamer Rückstellung der Gummibeschichtung bildet sich bereits bei relativ geringer Bahngeschwindigkeit bzw. Presseur-Drehzahl ein Vieleck, wodurch es dann zu Presseur-Schwingungen (Brummen), zum Erwärmen und Passerproblemen kommt. Durch Elastomere mit möglichst geringem Verlustfaktor können diese Störungen in höhere Bereiche verschoben, aber letztlich nicht gänzlich vermieden werden. Beispielsweise war es möglich, diese Presseur-Schwingungen von 13 m/s auf ca. 18 m/s Durchlaufgeschwindigkeit der Papiere zu verschieben.

Die Erfindung hat sich somit die Aufgabe gestellt, die Biegeschwingungen von rotierenden Systemen, insbesondere von rotierenden Walzen generell zu vermindern. Für den Sonderfall von Schwingungen von Presseur-Walzen in Tiefdruckmaschinen soll hierdurch die Durchlaufgeschwindigkeit des zu bedruckenden Papiers weiter erhöht werden, ohne daß es zu den bekannten Störungen, wie Brummen, Resonanz, Erwärmung und Passerproblemen kommt.

Es wurde jetzt gefunden, daß diese Aufgabe dadurch gelöst werden kann, daß die durch Unwuchten und/oder zeitlich veränderliche, radial einwirkende Kräfte erzeugten Schwingungen und deren charakterisierende Parameter in einem breiten Frequenzband gemessen werden und diese Meßwerte zur Regelung und Ansteuerung von Aktuatoren verwendet werden, die die Schwingungen aktiv unterdrücken. Zur Auslegung des gesamten aktiven Systems ist die Kenntnis der Parameter Kraft, Weg und Frequenz erforderlich. Als Aktuator in Frage kommen vor allen Dingen piezo-elektrische und magneto-striktive oder hydraulische Einheiten. Vorzugsweise ist die Regelung selbstoptimierend und berechnet bei sich verändernden Eigenfrequen-

zen die dafür geeigneten Ansteuerungssignale für die Aktuatoren.

Die Verminderung der Schwingungen ist besonders wirksam, wenn der Aktuator möglichst dicht am Entstehungsort der Schwingungen wirkt. Dadurch ist nicht nur die Verzögerung der Wirksamkeit verringert, sondern darüber hinaus erreicht, daß durch den Aktuator nicht an anderer Stelle des Gesamtsystems neue Schwingungen entstehen.

Die Messung der Parameter Kraft, Weg und Frequenz, die zur Auslegung des aktiven Systems benötigt werden, ist mit üblichen Systemen möglich. Die zur Anwendung vorgesehenen Sensoren und Aktuatoren auf hydraulischer Basis sind Stand der Technik; Aktuatoren auf der Basis von Piezoelektrika und magnetostriktiven Materialien sind gegenwärtig in der Entwicklung. Die Reglersysteme sind hinsichtlich ihrer Software und der Hardware soweit entwickelt, daß ein Einsatz erfolgversprechend ist. Ein aktives System ist bislang in Druckmaschinen und anderen rotierenden Systemen zur Verminderung oder Unterdrückung von Schwingungen nicht zum Einsatz gekommen.

Weitere Anwendungsgebiete der Erfindung sind beispielsweise die Verminderung der Schwingungen in Warm- und Kaltwalzwerken sowie in schnellaufenden Brikettier- und Pellettiervorrichtungen, d. h. rotierenden Systemen, in denen starke Kräfte zur Anwendung kommen.

### P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Verminderung der Biegeschwingungen von rotierenden Systemen, insbesondere von rotierenden Walzen, dadurch gekennzeichnet, daß die durch Unwuchten und/oder zeitlich veränderliche, radial einwirkende Kräfte erzeugten Schwingungen und deren charakterisierende Parameter in einem breiten Frequenzband gemessen werden und diese Meßwerte zur Regelung und Ansteuerung von Aktuatoren verwendet werden, die die Schwingungen aktiv unterdrücken.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelung selbstoptimierend ist und bei sich verändernden Eigenfrequenzen die dafür geeigneten Ansteuerungssignale für die Aktuatoren berechnet.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator eine piezo-elektrische oder magneto-striktive oder hydraulische Einheit ist.
4. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator möglichst dicht am Entstehungsort der Schwingungen wirkt.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4 bestehend aus einer Meßvorrichtung für die Parameter Kraft, Weg oder Beschleunigung von Schwingungen und Aktuatoren, die regelbar sind durch die ermittelten Meßwerte.
6. Verwendung von Meßvorrichtungen für die Parameter Kraft, Weg oder Beschleunigung von Biegeschwingungen



- 7 -

rotierender Systeme, insbesondere von rotierenden Walzen sowie von Aktuatoren, die durch die Meßwerte regelbar sind zur Verminderung der Schwingungen.

7. Verwendung gemäß Anspruch 6 zur Verminderung der Schwingungen von Presseurwalzen in Tiefdruck-Maschinen.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 96/03042

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6 B41F13/08 F16F15/00 F16F15/18		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 B41F F16F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,4 795 123 (FORWARD ET AL.) 3 January 1989	5
Y	see the whole document ---	1-4,6
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 2 (M [1348] , 5 January 1993 & JP,A,04 236819 (KANEMITSU YOICHI), 25 August 1992, see abstract ---	1-4,6
X	EP,A,0 612 933 (SHINKO ELECTRIC CO.) 31 August 1994 see the whole document ---	5
X	EP,A,0 425 352 (MATRA SEP IMAGERIE ET INFORMATIQUE ) 2 May 1991 see the whole document ---	5
-/-		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</span> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Special categories of cited documents :</p> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*&amp;* document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">29 October 1996</div>		Date of mailing of the international search report  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">27. 11. 96</div>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016		Authorized officer  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">DIAZ-MAROTO, V</div>

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No  
PCT/EP 96/03042

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,4 083 433 (GEOHEGAN ET AL.) 11 April 1978 see the whole document -----	5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 96/03042

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4795123	03-01-89	NONE	
EP-A-612933	31-08-94	JP-A- 6249286	06-09-94
		JP-A- 6261498	16-09-94
		CN-A- 1095804	30-11-94
		US-A- 5504381	02-04-96
		CN-A- 1095803	30-11-94
EP-A-425352	02-05-91	FR-A- 2653514	26-04-91
		DE-D- 69015572	09-02-95
		DE-T- 69015572	04-05-95
US-A-4083433	11-04-78	NONE	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/03042

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 B41F13/08 F16F15/00 F16F15/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B41F F16F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US,A,4 795 123 (FORWARD ET AL.) 3.Januar 1989	5
Y	siehe das ganze Dokument	1-4,6
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 2 (M [1348] , 5.Januar 1993 & JP,A,04 236819 (KANEMITSU YOICHI), 25.August 1992, siehe Zusammenfassung	1-4,6
X	EP,A,0 612 933 (SHINKO ELECTRIC CO.) 31.August 1994 siehe das ganze Dokument	5
X	EP,A,0 425 352 (MATRA SEP IMAGERIE ET INFORMATIQUE ) 2.Mai 1991 siehe das ganze Dokument	5
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\* A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\* E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\* L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\* O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\* P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\* T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\* X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\* Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nabeliegend ist

\* &amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29.Oktober 1996

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27. 11. 96

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

DIAZ-MAROTO, V

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/03042

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US,A,4 083 433 (GEOHEGAN ET AL.) 11.April 1978 siehe das ganze Dokument -----	5

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 96/03042

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4795123	03-01-89	KEINE	
EP-A-612933	31-08-94	JP-A- 6249286	06-09-94
		JP-A- 6261498	16-09-94
		CN-A- 1095804	30-11-94
		US-A- 5504381	02-04-96
		CN-A- 1095803	30-11-94
EP-A-425352	02-05-91	FR-A- 2653514	26-04-91
		DE-D- 69015572	09-02-95
		DE-T- 69015572	04-05-95
US-A-4083433	11-04-78	KEINE	